



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 1 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 3 9 8 0 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 9 8 0 8]

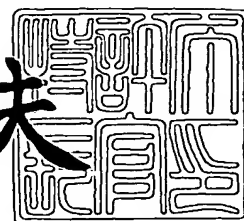
出 願 人
Applicant(s): コニカミノルタホールディングス株式会社



2 0 0 3 年 1 1 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 DTW01968

【提出日】 平成15年 2月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 コニカ株式会社内

 【氏名】 網谷 幸二

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100081709

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴若 俊雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014524

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001819

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線画像撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線源と対峙するように被写体を支持する被写体台と、
前記被写体を透過した放射線を検知する放射線画像情報検知部材と、
吸収コントラスト画像を撮影する際に、前記放射線画像情報検知部材を前記被写体台の近傍で、かつ前記被写体の前記放射線源側の反対側に位置するように支持する吸収コントラスト画像用支持台と、
位相コントラスト画像を撮影する際に、前記被写体台の前記放射線源側の反対側であって、前記放射線画像情報検知部材の少なくとも一部が、前記放射線源の照射野内に配置されるように、前記被写体台から所定間隔をあけて前記放射線画像情報検知部材を支持する位相コントラスト画像用支持台とを備え、
前記位相コントラスト画像用支持台を有する支持部材が、乳房撮影装置本体に対して着脱自在であることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の放射線画像撮影装置において、
前記支持部材が 30 kg 以下であることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の放射線画像撮影装置において、
前記支持部材が取手を有することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影装置において、
前記支持部材と前記乳房撮影装置本体が電氣的に接続されていることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影装置において、
前記支持部材を備える前記位相コントラスト画像用支持台が、位相コントラスト画像の撮影位置から、前記被写体台の前記放射線源側の反対側の空間を確保するように、退避可能であることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、放射線画像撮影装置に係り、特に、位相コントラスト撮影を可能とする放射線画像撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、放射線が物質を透過する作用を利用する放射線画像撮影装置は、医療用画像診断や非破壊検査等に広く利用されている。特に特定部位の撮影に用いられるマンモグラフィ用の放射線画像装置については、通常、放射線画像の検知部材と一体化した被写体台上に被写体を固定し、撮影する方法が行われてきた。しかし、この方法によると被写体が略実寸大で撮影されることとなるが、画像のコントラストが十分に上がらず、人体の特定部位の微細な構造を判読するために用いられる医療用撮影装置としては画像の鮮明さが不十分であるという問題があった。

【0003】

そこで、従来、一般の医療機関で使用されている放射線管（焦点サイズが30～300 μ mの小焦点放射線源）を用いて位相コントラスト画像を得る方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。これによれば、通常の吸収コントラストのみの画像に比べ、被写体の境界のコントラストを高く描写でき、より鮮明かつ高精細な放射線画像を得ることが可能となる。ただし、このような位相コントラスト画像を得るにあたっては、被写体と放射線画像情報検知部材との間に一定の距離を設ける必要がある。また、医療の現場において被験者の負担を軽減する見地及び設備にかかるコストの面を考慮すれば、位相コントラスト画像を撮影する「位相画像撮影モード」だけでなく、通常の吸収コントラストのみの画像を撮影する「通常撮影モード」の両方を、同一の放射線画像撮影装置で行えることが望ましい。

【0004】

そのため、従来技術においては、例えば、被写体を支持する被写体台の直下若しくは直上には吸収コントラスト用の放射線画像情報検知部材を着脱自在に配置

し、かつ、被写体台の下方に、放射線画像情報検知部材を着脱自在に支持する検知部材支持台を設けることで、被写体から一定の距離を空けた状態で、位相コントラスト用の放射線画像情報検知部材を配置している。これにより、放射線画像情報検知部材の設置個所を検知部材支持台と被写体台近傍とで切り換えることで、同一の放射線画像撮影装置で、位相画像撮影モード及び通常撮影モードで撮影できるようになっている。

【0005】

【特許文献1】

特開 2001-238871号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通常撮影モードで撮影する場合には、位相コントラスト用の放射線画像情報検知部材は不要であるが検知部材支持台は被写体台下方の所定位置で待機しているので、例えば、被験者が通常撮影モードで撮影するときに検知部材支持台にぶつかるおそれがあった。特に、被験者が椅子や車椅子等に座って撮影する場合には検知部材支持台が邪魔となり、起立状態で撮影を行なわねばならず、被験者の負担となってしまう。

【0007】

この発明は、かかる課題に鑑みてなされたもので、通常撮影モードで撮影する際に、位相コントラスト用の放射線画像情報検知部材を支持する検知部材支持台が被験者の邪魔にならないようにして、被験者の負担の軽減化を図ることが可能な放射線画像撮影装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【0009】

請求項1に記載の発明の放射線画像撮影装置は、
放射線源と対峙するように被写体を支持する被写体台と、

前記被写体を透過した放射線を検知する放射線画像情報検知部材と、
吸収コントラスト画像を撮影する際に、前記放射線画像情報検知部材を前記被写体台の近傍で、かつ前記被写体の前記放射線源側の反対側に位置するように支持する吸収コントラスト画像用支持台と、
位相コントラスト画像を撮影する際に、前記被写体台の前記放射線源側の反対側であって、前記放射線画像情報検知部材の少なくとも一部が、前記放射線源の照射野内に配置されるように、前記被写体台から所定間隔をあけて前記放射線画像情報検知部材を支持する位相コントラスト画像用支持台とを備え、
前記位相コントラスト画像用支持台を有する支持部材が、乳房撮影装置本体に対して着脱自在であることを特徴としている。

【0010】

この請求項1に記載の発明によれば、位相コントラスト画像用支持台を有する支持部材が、乳房撮影装置本体に対して着脱自在であるので、吸収コントラスト画像を撮影する際、つまり位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、位相コントラスト画像用支持台が被験者の邪魔となることを防ぐことができ、被験者の負担を軽減することができる。

【0011】

請求項2に記載の発明の放射線画像撮影装置は、
請求項1に記載の放射線画像撮影装置において、前記支持部材が30kg以下であることを特徴としている。

【0012】

この請求項2に記載の発明によれば、支持部材が30kg以下と軽いため、支持部材の着脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0013】

請求項3に記載の発明の放射線画像撮影装置は、
請求項1または請求項2に記載の放射線画像撮影装置において、前記支持部材が取手を有することを特徴としている。

【0014】

この請求項3に記載の発明によれば、支持部材が取手を有しているために、着

脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0015】

請求項 4 に記載の発明の放射線画像撮影装置は、

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影装置において、前記支持部材と前記乳房撮影装置本体が電氣的に接続されていることを特徴としている。

【0016】

この請求項 4 に記載の発明によれば、支持部材と乳房撮影装置本体が電氣的に接続されているので、例えば、支持体の着脱を検知するセンサを備えていれば、乳房撮影装置本体側で支持部材の着脱状態を認識でき、誤操作を未然に防ぐ助けとすることができる。また、支持部材に備えられる位相コントラスト画像用支持台を乳房撮影装置本体側からの遠隔操作によって駆動でき、位相コントラスト画像用支持台を移動して所定位置にしたり、また位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、位相コントラスト画像用支持台を退避させることができる。

【0017】

請求項 5 に記載の発明の放射線画像撮影装置は、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影装置において、前記支持部材が備える前記位相コントラスト画像用支持台が、位相コントラスト画像の撮影位置から、前記被写体台の前記放射線源側の反対側の空間を確保するように、退避可能であることを特徴としている。

【0018】

この請求項 5 に記載の発明によれば、吸収コントラスト画像を撮影する際、つまり位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、支持部材を外さなくても、位相コントラスト画像用支持台を退避させれば、位相コントラスト画像用支持台が被験者の邪魔となることを防ぐことができ、着脱作業を軽減することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつこの発明の実施の形態について説明する。図 1 は、この発明に係る放射線画像撮影装置の側面図であり、図 2 は乳房撮影装置本体の側面図である。

【0020】

この実施の形態において、放射線画像撮影装置 1 には、位相コントラスト画像用支持台 14 を備えた支持部材 5 が、乳房撮影装置本体 41 の撮影部 2 に着脱可能な形で、取り付けられている。この撮影部 2 は、支持基台 3 に設けられた支軸 4 によって支持され、支軸 4 は上下動可能であることが望ましく、その場合は、撮影手法の違い、被撮影者の身長等の体型の違い、車椅子に座っているかどうか等の姿勢の違いに適切に対応できる。支持基台 3 には、撮影モードの選択を行うキーを有する放射線操作パネル 37 が接続されており、また、装置の動力源である電源 36 が接続されている。

【0021】

撮影部 2 上部には、放射線を照射するための放射線源 6 が設けられ、この放射線源 6 としては一般の医療機関で使用されている焦点が $30 \sim 2000 \mu\text{m}$ の X 線管が用いられる。詳細には、放射線の波長が 0.1 nm 程度前後の放射線を照射する放射線管を用いる。この放射線管は熱励起によって生ずる電子を高電圧で加速して陰極に衝突させることで、その運動エネルギーを放射エネルギーに変換することによって放射線が照射されるものである。放射線画像を撮影するとき、この加速電圧を管電圧として、また電子の発生量を管電流として、そして、放射線照射時間を露光時間として設定する。電子が衝突する陽極（対陰極）は銅、モリブデン、ロジウム、タングステンなど、その種類を変えることで、照射される放射線エネルギースペクトルを変えることができる。銅、モリブデン、ロジウムなどを陽極として用いる場合、放射線のエネルギー分布の狭い比較的エネルギーの低い線スペクトルが得られ、その特性を利用して放射線回折結晶分析や微細な構造を判読する乳房撮影に用いられる。タングステンを陽極として用いる場合は広いスペクトルの比較的高いエネルギーの放射線で、人体の胸部や腹部、頭部、そして工業一般の非破壊検査に用いられる。医療用あるいは工業用では照射する放射線量が多いことが特徴である。この場合、多量の電子を陽極に高速で衝突さ

せるために陽極が発熱し、高温になると陽極が溶解する恐れがあることから、陽極を回転させて衝突する場所を変えることで、発熱による不具合を回避することが行われる。すなわち回転陽極を用いることが一般的である。この実施の形態の撮影装置は、医療用あるいは非破壊検査を目的として用いる装置であるので、モリブデン、ロジウム、タングステンの回転陽極をもつ放射線管が望ましい。

【0022】

ここで放射線の焦点は、例えば、放射線管の回転陽極に電子が衝突して発生する放射線を取り出す、被写体方向から見た窓である。一般にこれは正方形であり、その1辺の長さが焦点サイズである。焦点の形状が円である場合はその直径を、長方形である場合はその短辺をさす。この焦点サイズの測定方法はピンホールカメラによる方法とマイクロテストチャートを用いる方法などがJIS Z 4704に記載されている。通常、焦点サイズは放射線管メーカーの測定に基づく値が製品仕様で示されている。

【0023】

なお、ボケのない鮮明な画像を得るためには一定以上の放射線量を照射する必要があるため放射線の焦点サイズの下限值が決定され、また、放射線の屈折に起因して生じる被写体8の境界部分であるエッジの強調（位相コントラスト強調）を最適な状態で実現して高鮮鋭な画像を得るために被写体8と放射線画像情報検知部材20との距離、焦点から被写体8との距離または放射線物理特性などから、焦点サイズの上限が決定される。従って通常の医療施設で位相コントラスト撮影を行うには、焦点サイズは $30\mu\text{m}$ 以上で $300\mu\text{m}$ 以下であることが必要であり、さらに、焦点サイズが $30\mu\text{m}$ 以上で $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0024】

次に、撮影部2の両側面には、被験者が体を支えるための握り棒9が設けられていてもよく、また撮影部2の被験者側面にはフェイスガード12が設けられている。また、放射線源6の下方であって放射線源6から垂直に延在する位置には、被写体8を下から支持する被写体台10及び被写体8を上部から圧迫して固定するための圧迫板11が昇降自在に配設されている。なお、被写体台10は四角

の枠、あるいはその枠に透明な薄いプラスチック板を貼りつけたものであることが好ましい。

【0025】

この実施の形態において、位相コントラスト画像用支持台 14 を備えた支持部材 5 が、乳房撮影装置本体 41 に対して着脱自在な形で取り付けられる。このことにより、使用しない場合に取り外すことが可能である。

【0026】

使用時には、この実施の形態において、支持部材 5 には、位相コントラスト画像用支持台 14 が被写体台 10 の下方であって放射線源 6 から略垂直に延在する位置に 1 箇所、あるいは複数箇所、放射線源 6 に対峙するように取り付けられている。また、各々の位相コントラスト画像用支持台 14 には被写体 8 を透過した放射線に基づく放射線画像情報を検知する手段としての放射線画像情報検知部材 20 が着脱自在に装着されるようになっている。放射線画像情報検知部材 20 は被写体 8 を透過する放射線を検出するために必要な面積を有するものであり、放射線源 6 から照射される放射線は被写体 8 を透過して放射線画像情報検知部材 20 で放射線エネルギー（放射線画像情報）として観測される。

【0027】

位相コントラスト画像用支持台の他に、13で示す、吸収コントラスト画像を撮影する際に、放射線画像情報検知部材 20 を被写体台 10 の下面に密接するように支持する吸収コントラスト画像用支持台がある。

【0028】

そして、この実施の形態においては、例えば、放射線源 6 から 55～70 cm だけ離れた位置 R1 に配置された被写体台 10 の下面に、吸収コントラスト画像用支持台 13 が配置され、被写体台 10 から位置 R1 の 0.5～1.5 倍の距離まで離れた位置 R2 に位相コントラスト画像用支持台 14a が配置され、更にその下方であって、位置 R1 の 0.3～1.0 倍の距離まで離れた位置 R3 に位相コントラスト画像用支持台 14b が配置されている。

【0029】

なお、この実施の形態では、吸収コントラスト画像用支持台 13 は、放射線画

像情報検知部材 20 を被写体台 10 の下面に密接するように支持しているが、被写体 8 の放射線源側の反対側で、吸収コントラスト画像を撮影できる範囲内であれば、被写体台 10 近傍のいずれの場所で放射線画像情報検知部材 20 を支持してもよく、例えば、被写体台 10 の上面や被写体台 10 の内部で支持することが挙げられる。また、被写体台 10 と吸収コントラスト画像用支持台 13 とを個別に設けなくとも、被写体台 10 によって放射線画像情報検知部材 20 を支持させることで、被写体台 10 を吸収コントラスト画像用支持台 13 として機能させてもよい。

【0030】

放射線画像情報検知部材 20 の放射線源 6 側には、散乱放射線光が撮影へ影響するのを防止するため、散乱放射線光を遮断するグリッド（図示せず）が設けられているが、被写体 8 からの距離が離れるに従い散乱放射線光の量は減少し撮影への影響も少なくなることから、位相コントラスト画像用支持台 14 に取り付けられる放射線画像情報検知部材 20 の放射線源 6 側には、グリッドを有しないものとしてもよい。

【0031】

支持部材 5 は、図 3 に示すように、支持部 5 a の上部に締付部材 50 が設けられ、支持部 5 a の上部を撮影部 2 の下部に当てがい締付部材 50 を撮影部 2 の下部に締付固定する。このように、支持部材 5 は締付部材 50 によって簡単かつ確実に着脱することができる。この支持部材 5 は 30 kg 以下であり、支持部材 5 が 30 kg 以下と軽いため、支持部材 5 の着脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0032】

また、支持部材 5 は、図 4 に示すように、支持部 5 a の中央部に取手 51 が設けられている。支持部材 5 を撮影部 2 に着脱するときに、取手 51 を持って支持部材 5 を簡単かつ確実に着脱することができる。このように、支持部材 5 が取手を有しているために、着脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0033】

また、支持部材 5 と乳房撮影装置本体 2 が、図 5 に示すように、電氣的に接続

される。この電氣的な接続は、支持部材 5 を撮影部 2 に取り付け、支持部材 5 に設けた電気コネクタ 55a を撮影部 2 に設けた電気コネクタ 55b に接続することで行なわれる。このように、支持部材 5 と乳房撮影装置本体 2 が電氣的に接続されているので、例えば、支持部材 5 の着脱を検知する電気コネクタ 55a と電気コネクタ 55b によるセンサを備えていれば、乳房撮影装置本体 2 側で支持部材 5 の着脱状態を認識でき、誤操作を未然に防ぐ助けとすることができる。

【0034】

また、支持部材 5 と乳房撮影装置本体 2 が電氣的に接続されているので、支持部材 5 に備えられる位相コントラスト画像用支持台 14 を乳房撮影装置本体 2 側からの遠隔操作によって駆動でき、位相コントラスト画像用支持台 14 を移動して所定位置にしたり、また位相コントラスト画像用支持台 14 が使用されない場合には、位相コントラスト画像用支持台 14 を退避させることができる。

【0035】

この実施の形態では、支持部材 5 が備える位相コントラスト画像用支持台 14 が、位相コントラスト画像の撮影位置から、被写体台 10 の放射線源側の反対側の空間を確保するように、退避可能である。

【0036】

この退避可能にする構成は、着脱式、可倒式、スライド式等があり、この実施の形態では、位相コントラスト画像用支持台 14 を可倒式としているために、位相コントラスト画像用支持台 14 を取り外さなくても、位相コントラスト画像用支持台 14 を撮影位置から退避させることができる。つまり着脱作業を行わなくとも位相コントラスト画像用支持台 14 を被験者の邪魔にならない位置にまで退避でき、作業者の負担を軽減することができる。また、位相コントラスト画像用支持台 14 を取り外す必要もないので、位相コントラスト画像用支持台 14 の保管場所を確保しなくてもよい。

【0037】

吸収コントラスト画像を撮影する際、つまり位相コントラスト画像用支持台 14 が使用されない場合には、支持部材 5 を外さなくても、位相コントラスト画像用支持台 14 を退避させれば、位相コントラスト画像用支持台 14 が被験者の邪

魔となることを防ぐことができ、着脱作業を軽減することができる。

【0038】

この実施の形態においては、位相コントラスト画像用支持台14を備えた支持部材5が、図2に示す乳房撮影装置本体41に対して着脱自在な形で取り付けられるが、乳房撮影装置本体41としては、以下に述べる仕様の装置を使用した。ただし、この発明はこれに限るものではない。

【0039】

撮影条件設定範囲としては、小焦点選択時が、2mA s～200mA s、22kV～35kV、大焦点選択時が、2mA s～600mA s、22kV～39kVである。

【0040】

付加フィルタは、管電圧が35kVの時に、0.03mmMo（第一半価層（最小）：0.39mmAl）、または、0.02mmRh（第一半価層（最小）：0.47mmAl）、管電圧が39kVの時に、0.02mmRh（第一半価層（最小）：0.49mmAl）である。ただし、第1半価層は、アルミ純度99.9%以上のアルミ板で測定した値である。

【0041】

X線高電圧装置の出力定格は2.8kW（30kV、92mA、6.0秒）である。X線高電圧装置のX線曝射条件設定範囲は、kV設定範囲が22kV～39kV（1kVステップ）、mA s 設定範囲が2mA s～600mA sである。

【0042】

自動露出制御（AEC）機能としては、密着撮影、従来法の拡大撮影、及びブッキー撮影のすべての術式において機能する。自動露出制御が機能する条件範囲は、kV設定範囲が24kV～34kV、制御可能なmA s 範囲が大焦点の時に2mA s～600mA s、小焦点の時に2mA s～200mA s、フィルム濃度設定は15段階である。

【0043】

X線曝射制御は、自動kV/mA s 制御、kVプリ設定/自動mA s 制御、kV/mA s プリ設定、以上が可能である。

【0044】

X線曝射インターロックは、X線陽管極回転制御回路の異常検出時、X線管フィラメント制御回路の異常検出時、メインインバータ電源の異常検出時、高電圧回路の異常検出時、Mo/Rhフィルタが所定の位置にない場合、自動露出制御（AEC）選択時の撮影可能範囲外条件設定の場合、X線管容器温度センサの動作時、X線焦点サイズと照射野制限板が一致しない場合、光照射野ミラーが退避していない場合に機能する。

【0045】

撮影台は、Cアーム部の動きとして、上下動ストロークが約69cm（電動）、回転動が約 180° ～ -150° （電動）、ロック方式は電磁ロック方式、オフロックタイプ、回転角度表示は一般撮影時が 180° ～ -150° （ 1° ステップ）、回転角度の設定については、手動設定時はCアーム側面の位置決め操作スイッチでCアームの回転角度を設定し、自動設定時は撮影台制御パネルのスイッチでCC、ML、MLOを自動的に設定する。

【0046】

X線管装置は、形名がDRX-B3856HED-Mo、焦点サイズは小焦点時が0.1mm、大焦点時が0.3mm、陽極材質はMo（モリブデン）、ターゲット角度は小焦点時が 10° 、大焦点時が 16° 、陽極回転数は9700rpm、陽極最大蓄熱容量は300kHU（210kJ）、X線放射口はBe（ベリリウム）窓、固有ろ過は約1.0mmBeである。

【0047】

装置間ケーブルは、撮影台～X線装置（制御ユニット）間が有効長約9m、X線高電圧装置（X線操作パネル）～X線高電圧装置（制御ユニット）間が有効長約9m、配電盤～X線高電圧装置（制御ユニット）間が有効長約9mである。

【0048】

電源条件としては、単相交流電源で、公称電源電圧が200V、208V、220V、230V、240Vに対応し、電源周波数は、50Hzまたは60Hzに対応し、許容電圧変動範囲（無負荷時）は公称電圧の $\pm 10\%$ 以内、許容電源インピーダンスは200Vのとき0.33 Ω 以下、208Vのとき0.34 Ω 以

下、220Vのとき0.36Ω以下、230Vのとき0.38Ω以下、240Vのとき0.40Ω以下である。また、推奨配電変圧容量は約4.1kVAである。最大交流電源は200V-10% (180V) のとき、20.5Aである。

【0049】

使用条件については、接地条件は「電気設備に関する技術基準を定める省令」に定められたD種接地工事を必要とする。

【0050】

必要天井高さは230cmである。

【0051】

環境条件については、使用環境条件として、周囲温度が10～40℃、相対湿度が30～85%（ただし、結露しないこと）、気圧が70～106kPa、保管環境条件として、周囲温度が-10～60℃、相対湿度が10～90%（ただし、結露しないこと）、気圧が50～106kPaである。

【0052】

使用・保管に関する条件については、以下（a）～（m）の環境において、機器を使用または保管しないことである。（a）上記環境条件を満たさない場合、（b）有害なガスのある場所、（c）湯気があるなど湿気の高い場所、（d）水滴がかかる場所、（e）砂ほこりなどほこりの多い場所、（f）油蒸気の多い場所、（g）塩分を含んだ空気にさらされる場所、（h）爆発性ガスのある場所、（i）過度の振動又は衝撃を受ける場所、（j） $0.18 \text{ rad} \{10^\circ\}$ を越える傾斜のある場所、（k）電源電圧が異常に変動する場所、（l）電源電圧が負荷時に過度に降下する場所、（m）直射日光の当たる場所。

【0053】

分類については、（1）電撃に対する保護の形式による分類が、クラスⅠ機器、（2）電撃に対する保護の程度が、B型装着部、（3）水の有害な侵入に対する保護の程度による分類が、普通の機器、（4）空気・可燃性麻醉ガス又は、酸素亜酸化ちっ素・可燃性麻醉ガスのある中での使用の安全の程度による分類が、空気・可燃性麻醉ガス又は、酸素／亜酸化ちっ素・可燃性麻醉ガス中での使用に適さない機器、（5）稼働モードによる分類が、間欠負荷の連続稼働である。

【0054】

漏れ電流値については、温度が $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度が $30\sim 85\%$ 、気圧が $70\sim 106\text{ kPa}$ の条件で、電源が正常な状態では、接地漏れ電流が 5 mA 以下、外装漏れ電流が 0.1 mA 以下、患者漏れ電流が 0.1 mA 以下、単一故障状態では、接地漏れ電流が 10 mA 以下、外装漏れ電流が 0.5 mA 以下、患者漏れ電流が 0.5 mA 以下である。

【0055】

適用規格としては、以下の規格を満たしている。

- (1) J I S Z 4701-1997 「医用X線装置通則」
- (2) 厚生省薬機第149号 「医療用エックス線装置承認基準」
- (3) I E C 6 0 6 0 1-1 (1988) / A 2 (1995)
「医用電気機器安全通則」
- (4) I E C 6 0 6 0 1-1-1 (1992) / A 1 (1995)
「医用電気システムに関する安全要求

事項」

- (5) I E C 6 0 6 0 1-1-2 (1993) 「電磁適合性 (EMC)」
 - (6) I E C 6 0 6 0 1-1-3 (1994) 「診断用X線装置に於ける放射線防護」
 - (7) I E C 6 0 6 0 1-1-4 (1996) 「プログラム可能電気医用システム」
 - (8) I E C 6 0 6 0 1-2-7 (1987) / E d 2 (1998) 《準拠》
「X線高電圧装置の安全」
 - (9) I E C 6 0 6 0 1-2-28 (1993) 「X線源装置」
 - (10) I E C 6 0 6 0 1-2-32 (1994) 「X線関連機器の安全に関する個別規格」
 - (11) I E C 6 0 6 0 1-2-45 (1998) 「マンモX線装置の安全」
- 上記に述べる仕様の装置が好ましく用いられる。

【0056】

次に、この実施の形態に用いる放射線画像情報検知部材としては、放射線蛍光

増感紙とハロゲン化銀写真フィルムとを組み合わせた組体、輝尽性発光をする蛍光板、放射線エネルギーを光に変換するシンチレータとその光を読み取る光半導体素子を2次元に配列した放射線画像情報読み取り装置、放射線エネルギーを直接に電気信号に変換する光導電体とその電気信号を読み取る半導体素子を2次元に配列した放射線画像情報読み取り装置、放射線を光に変換するシンチレータとその光をCCDやCMOSなどに集光するためのレンズとを組み合わせたものを1組又は複数組に配列した放射線画像情報読み取り装置、あるいは放射線を光に変換するシンチレータとその光を光ファイバでCCDやCMOSに導いて電気信号に置き換える放射線画像情報読み取り装置を用いることができる。

【0057】

放射線画像情報検知部材が上記のような場合は、放射線画像情報検知部材の背面には放射線検知手段としての放射線量検知器（例えばフォトタイマー）が備えられていてもよい。また、放射線画像情報検知部材がいわゆるフラットパネルディテクタであって、直接放射線エネルギーを電気的に取り出すことができる場合は、放射線量検知器を置かずに、放射線画像情報検知部材自体に上記放射線量検知器と同様の機能を持たせてもよい。

【0058】

この実施の形態において、放射線画像情報検知部材を、放射線蛍光増感紙とハロゲン化銀写真フィルムとの組体としたものは、SFシステム（スクリーンフィルムシステム）とも呼ばれる。放射線蛍光増感紙はタングステン酸カルシウムやガドリニウムオキシサルファイドなどの希土類蛍光体を有するもので、放射線エネルギーを青色あるいは緑色発光に置き換えるものである。特に希土類蛍光体を用いた増感紙については特開平6-67365号公報で開示されている技術を使用しても構わない。またハロゲン化銀写真フィルムは、支持体の片面のみに感光性乳剤が塗布されたものや支持体の両面に感光性乳剤が塗布されたものなどを使用することが好ましい。特に両面フィルムの場合、フィルム支持体を挟んだそれぞれの乳剤層の写真特性が異なる写真感光材料を使用することは好ましい態様である。また両面フィルムのそれぞれの乳剤面の間にクロスオーバー光を吸収する層を有する写真フィルムを使用することは好ましい。この実施の形態で使用する

る片面そして両面フィルムのサイズは六つ切りサイズから半切サイズまで、あらゆるサイズのフィルムを用いることができる。これらハロゲン化銀写真感光材料は、特開平6-67365号公報や、例えば”改訂 写真工学の基礎—銀塩写真編—”（日本写真学会編コロナ社1998年）に概説されている。また写真フィルムの現像処理については、現像処理温度を上げることやその処理時間を延ばすことで平均階調を上げることができるが、自動現像処理を行うときには原則的にはフィルムメーカー指定の現像処理条件で処理することが好ましい。

【0059】

上記で言う輝尽性発光をする蛍光板とは、放射線照射後に赤外光又は可視光を照射することにより、既に照射した放射線強度に対応する可視光発光が誘起されるものである。すなわち放射線画像情報検知部材として輝尽性発光の蛍光板を置き、放射線照射後にこの蛍光板をレーザ読み取り装置に移して輝尽発光を読み取り、読み取った発光を光電子増倍管で電気信号に置き換えて、放射線画像の電気信号を得るものである。この電気信号は適切な画像処理を行った後に、モニタ等の画像表示手段に表示するか、あるいはレーザイメージャ等の画像出力手段を用いて放射線画像のハードコピーを得る。このとき、拡大撮影された画像であれば、予め拡大率を入力しておくことにより、自動的に略実寸サイズに戻して、モニタ上に表示するか、あるいはハードコピーに出力することができる。輝尽性蛍光体を用いる放射線画像情報検知部材に関しては、特開2000-245721号で開示されている蛍光体、および輝尽発光読取等の画像の可視化技術を、この実施の形態で使用する事ができる。

【0060】

上記で説明した放射線を電気信号に変換する形式の放射線画像情報検知部材については、特願平11-49080号あるいは”Handbook of Medical Imaging” Vol. 1, 第4章”Flat panel imagers for digital radiography” (ed. R. V. Matter 他、SPIE Press, Bellingham, 2000)に開示されている技術を実実施形態に使用することができる。これらの場合には、放射線画像情報検知部材が放射線量検知器の役割を兼ねていてもよく、放

射線画像情報検知部材で得られた放射線画像の電気信号を適切に処理し、モニタ上あるいはハードコピーに画像を描いて、画像診断等に供せられる。

【0061】

なお、位相コントラスト画像を得るための「位相画像撮影モード」で拡大撮影を行った場合には、得られた放射線画像をモニタや写真フィルムなどのハードコピー上に出力する際、被写体の略実寸サイズ（略等倍）に自動的に戻して表示することも可能である。

【0062】

ハードコピーとしては、ハロゲン化銀写真感光材料を用いて自動現像機などで現像することにより画像が得られるもの、ハロゲン化銀写真感光材料であるが放射線画像情報に応じたレーザ光による感光後に加熱により現像が行われるもの、放射線画像情報に応じた加熱によって画像が描かれるもの等も好ましい実施の態様である。また常温で固体のインクを加熱した液体状態のものをノズルから噴射して画像を描く固体インクジェット記録方法、常温で液体である染料もしくは顔料をノズルから噴射して画像を描くインクジェット記録方法、インクリボンを加熱により昇華させて記録媒体に固着させて画像を描く方法、カーボンなどを一面に塗布したシートを画像情報に基づきレーザ光などで過熱蒸発させることによるアブレイション画像形成方法などによるハードコピーを使用することができる。

【0063】

また、この実施の形態における放射線画像撮影装置 1 には、各部を制御する制御装置が設けられている。この制御装置には、放射線源 6、圧迫板 11、吸収コントラスト画像用支持台 13、位相コントラスト画像用支持台 14 の駆動手段、撮影モードを入力するための入力装置としての放射線操作パネル 37 が接続されている。放射線操作パネル 37 には、吸収コントラスト画像用支持台 13 に放射線画像情報検知部材 20 を装着して行う「通常撮影モード」、位相コントラスト画像用支持台 14 a に放射線画像情報検知部材 20 を装着して行う「第一位相画像撮影モード」、位相コントラスト画像用支持台 14 b に放射線画像情報検知部材 20 を装着して行う「第二位相画像撮影モード」を選択できるキーが設けられたものであり、吸収コントラスト画像用支持台 13 に対応した「通常撮影モード

」及び拡大率の異なる複数の「位相画像撮影モード」を選択的に入力することができる。なお、入力装置として、キーボードを用いたものや、磁気カード、バーコード、HIS（病院内情報システム）等を利用した入力装置を放射線操作パネル 37 とは別個に設けてもよい。

【0064】

また、制御装置には、撮影により得た画像をプリンター等で出力する画像出力装置や、ディスプレイ上に映し出す画像表示装置が接続されている。

【0065】

【発明の効果】

前記したように、請求項 1 に記載の発明では、位相コントラスト画像用支持台を有する支持部材が、乳房撮影装置本体に対して着脱自在であるので、吸収コントラスト画像を撮影する際、つまり位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、位相コントラスト画像用支持台が被験者の邪魔となることを防ぐことができ、被験者の負担を軽減することができる。

【0066】

請求項 2 に記載の発明では、支持部材が 30 kg 以下と軽いため、支持部材の着脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0067】

請求項 3 に記載の発明では、支持部材が取手を有しているために、着脱の負担を軽減し、また、安全に着脱作業ができる。

【0068】

請求項 4 に記載の発明では、支持部材と乳房撮影装置本体が電氣的に接続されているので、例えば、支持体の着脱を検知するセンサを備えていれば、乳房撮影装置本体側で支持部材の着脱状態を認識でき、誤操作を未然に防ぐ助けとすることができる。また、支持部材に備えられる位相コントラスト画像用支持台を乳房撮影装置本体側からの遠隔操作によって駆動でき、位相コントラスト画像用支持台を移動して所定位置にしたり、また位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、位相コントラスト画像用支持台を退避させることができる。

【0069】

請求項 5 に記載の発明では、吸収コントラスト画像を撮影する際、つまり位相コントラスト画像用支持台が使用されない場合には、支持部材を外さなくても、位相コントラスト画像用支持台を退避させれば、位相コントラスト画像用支持台が被験者の邪魔となることを防ぐことができ、着脱作業を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

放射線画像撮影装置の側面図である。

【図 2】

乳房撮影装置本体の側面図である。

【図 3】

支持部材の斜視図である。

【図 4】

支持部材の他の実施の形態の斜視図である。

【図 5】

支持部材の電氣的接続を示す放射線画像撮影装置の側面図である。

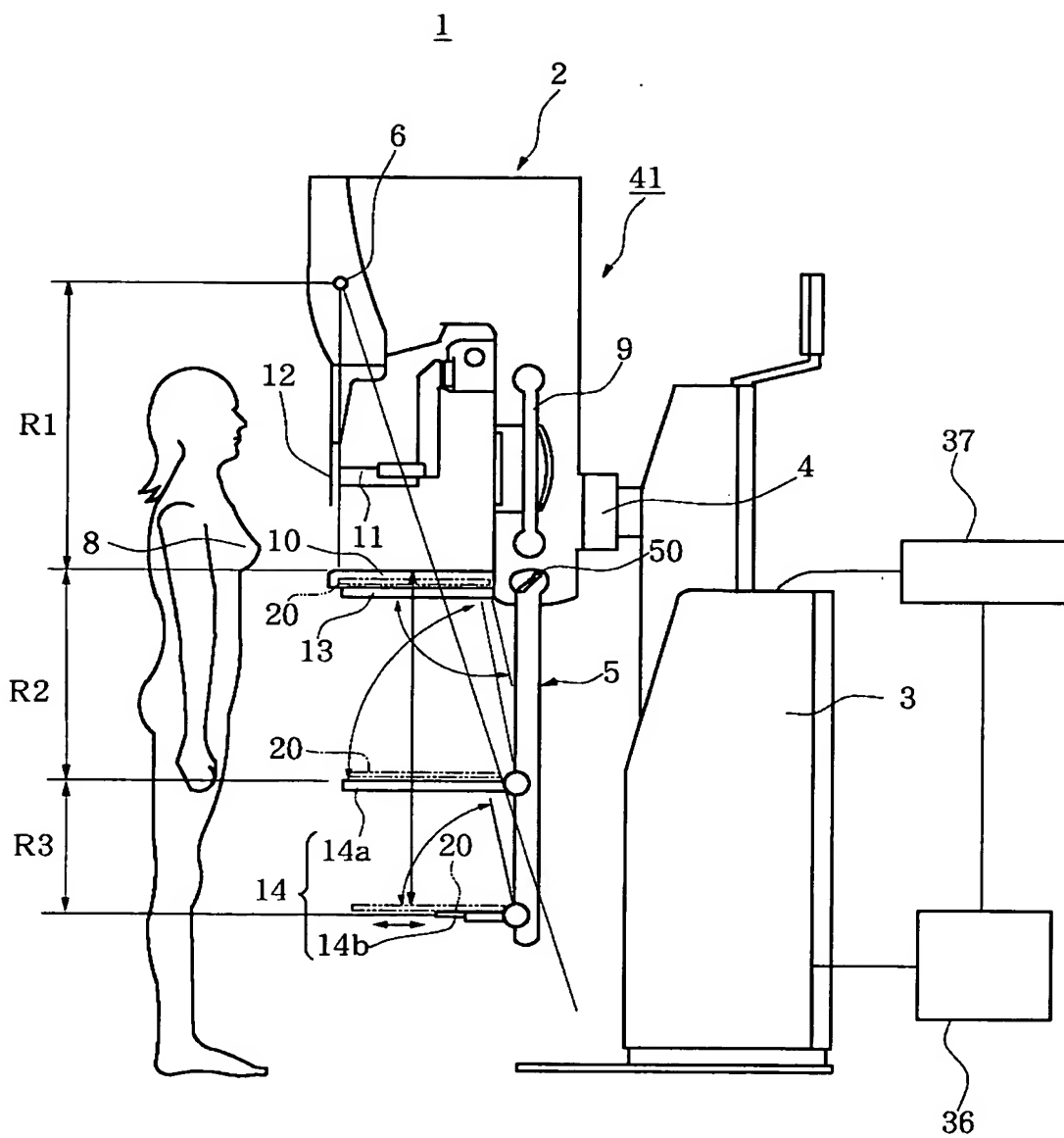
【符号の説明】

- 1 放射線画像撮影装置
- 2 乳房撮影装置本体
- 6 放射線源
- 10 被写体台
- 13 吸収コントラスト画像用支持台
- 14 位相コントラスト画像用支持台
- 20 放射線画像情報検知部材

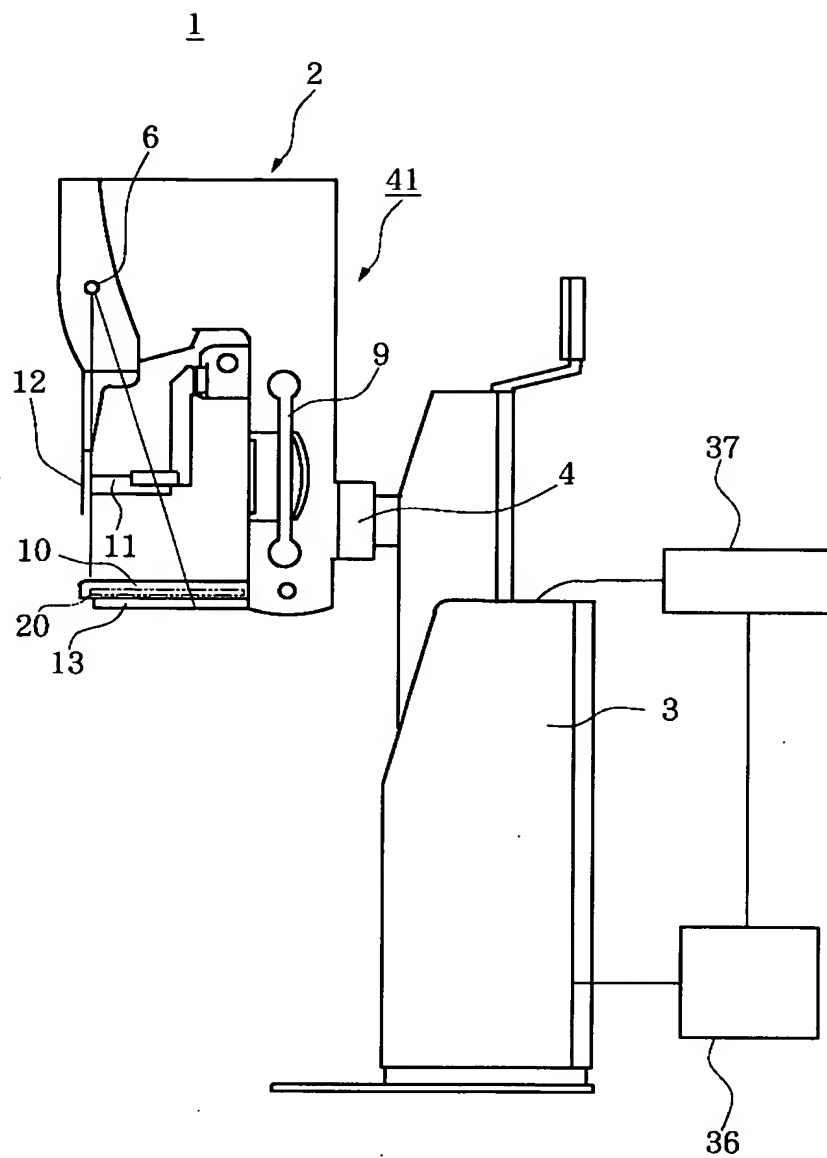
【書類名】

図面

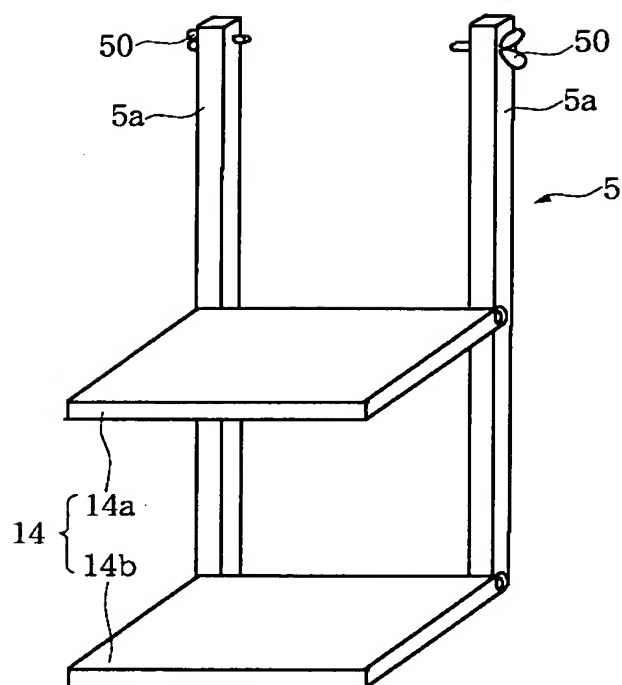
【図 1】



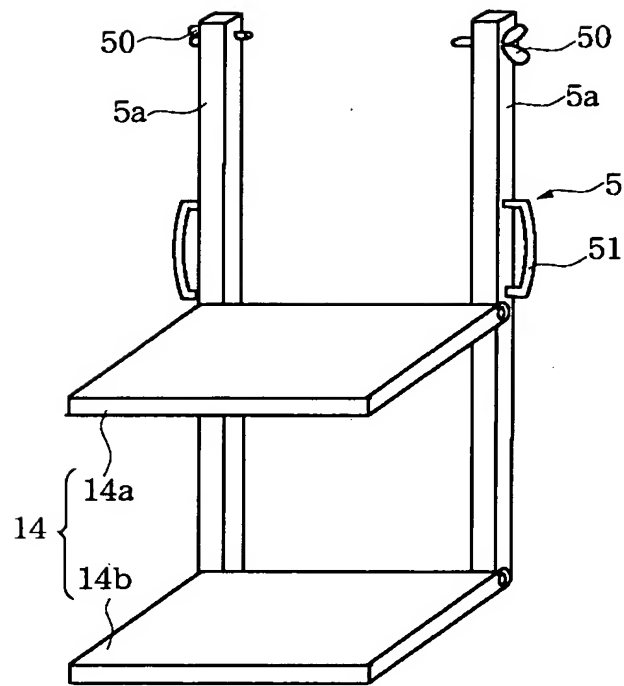
【図 2】



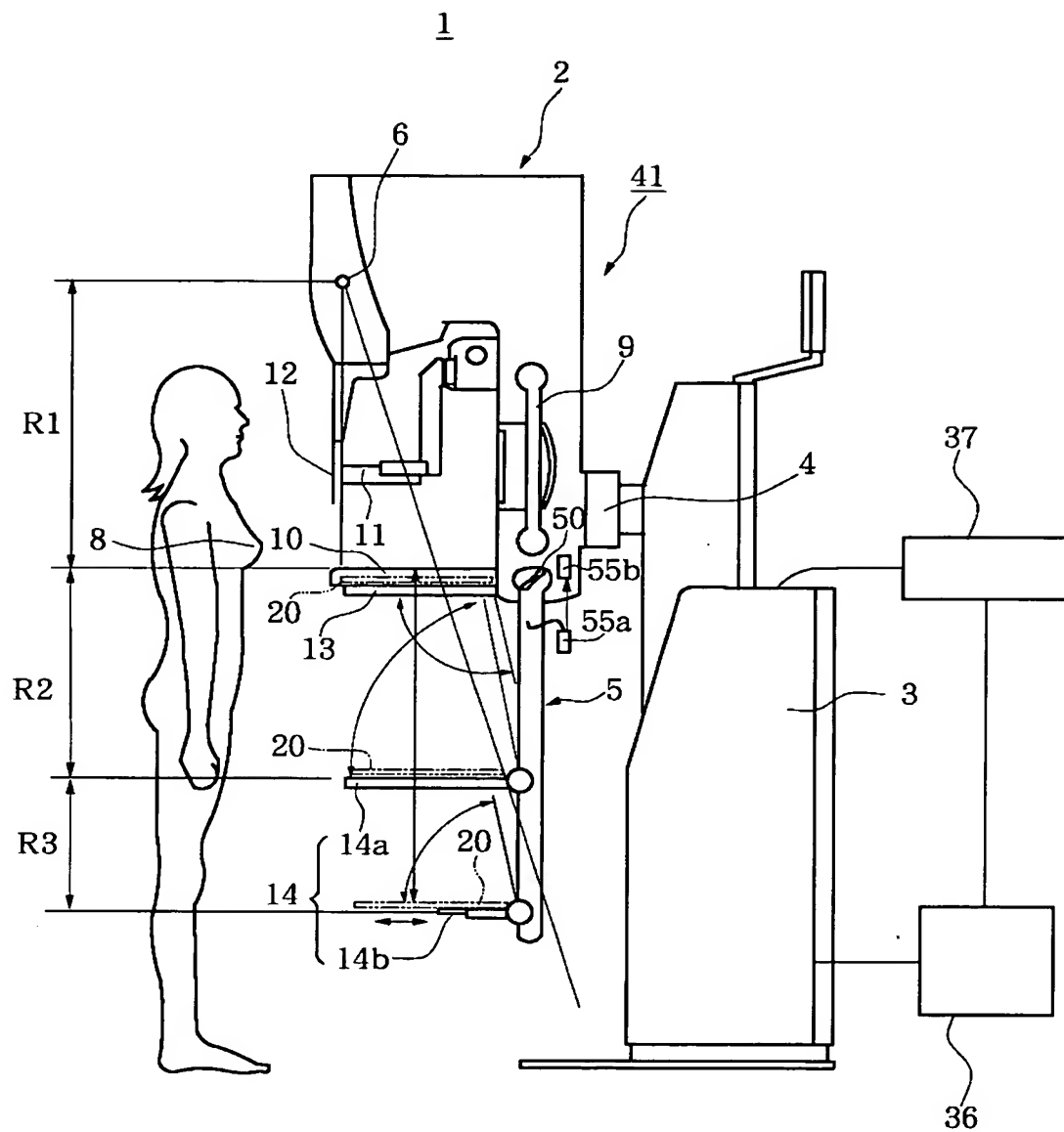
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通常撮影モードで撮影する際に、位相コントラスト用の放射線画像情報検知部材を支持する検知部材支持台が被験者の邪魔にならないようにして、被験者の負担の軽減化を図ることが可能である。

【解決手段】 放射線源 6 と対峙するように被写体を支持する被写体台 10 と、被写体を透過した放射線を検知する放射線画像情報検知部材 20 と、吸収コントラスト画像を撮影する際に、放射線画像情報検知部材 20 を被写体台 10 の近傍で、かつ被写体の放射線源側の反対側に位置するように支持する吸収コントラスト画像用支持台 13 と、位相コントラスト画像を撮影する際に、被写体台 10 の放射線源側の反対側であって、放射線画像情報検知部材 20 の少なくとも一部が、放射線源 6 の照射野内に配置されるように、被写体台 10 から所定間隔をあけて放射線画像情報検知部材 20 を支持する位相コントラスト画像用支持台 14 とを備え、位相コントラスト画像用支持台 14 を有する支持部材 5 が、乳房撮影装置本体 2 に対して着脱自在である。

【選択図】 図 1

特 願 2 0 0 3 - 0 3 9 8 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 7 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 4 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社